

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): KIM, Yong Beom

Application No.:

Group:

Filed: April 26, 2000

Examiner:

For: TRANSMISSION-REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE  
HAVING A LIGHT TRANSMITTING REGION IN A REFLECTING FILM

LETTER

Assistant Commissioner for Patents  
Box Patent Application  
Washington, D.C. 20231

April 26, 2000  
0214-0166P-SP

JCS11 U.S. PTO  
09/559403  
04/26/00

#2  
Priority  
Page  
7/25/00

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
REPUBLIC OF KOREA	1999-18970	05/26/99

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By:

TERRY L. CLARK  
Reg. No. 32,644  
P. O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment  
(703) 205-8000  
/amr

Birch, Stewart, Kolsch: Birch

KIM, Yong Beom

April 26, 2000

703-205-8000

0214-01660

1011

Jc511 U.S. PTO  
09/559403



대한민국 특허청  
KOREAN INDUSTRIAL  
PROPERTY OFFICE

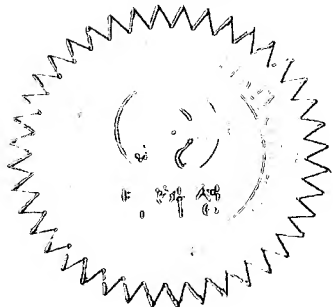
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Industrial  
Property Office.

출원번호 : 1999년 특허출원 제18970호  
Application Number

출원년월일 : 1999년 5월 26일  
Date of Application

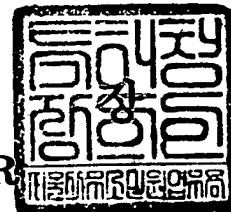
출원인 : 엘지엘시디 주식회사  
Applicant(s)



1999년 8월 10일

특허청

COMMISSIONER



【출원명】출원제  
 【권리구분】특허  
 【수신처】특허청장  
 【참조번호】1  
 【제출일자】1999.05.26  
 【국제특허분류】GO2F 1/1335  
 【발명의 명칭】투과 및 반사형 겸용 액정표시장치  
 【발명의 영문명칭】TRANSMISSION- REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

【출원인】  
 【명칭】엘지엘시디 주식회사  
 【출원인코드】1-1999-000833-0

【대리인】  
 【성명】하상구  
 【대리인코드】9-1998-000590-1  
 【포괄위임등록번호】1999-001408-9

【대리인】  
 【성명】하영욱  
 【대리인코드】9-1998-000605-5  
 【포괄위임등록번호】1999-019711-7

【발명자】  
 【성명의 국문표기】김용범  
 【성명의 영문표기】KIM,YONG BEOM  
 【주민등록번호】690108-1454629  
 【우편번호】435-040  
 【주소】경기도 군포시 산본동 1155번지 가야아파트 514동 1202호

【국적】KR  
 【심사청구】청구  
 【취지】특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 하상구 (인) 대리인 하영욱 (인)

**【수수료】**

【기본출원료】	14 면	29,000 원
【가산출원료】	0 면	0 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	3 항	205,000 원
【합계】		234,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통	

**【요약】**

본 발명에 따른 투과 및 반사형 겸용 액정표시장치는 복수의 화소영역이 정의된 제1투명기판 및 제2투명기판과, 상기 제1투명기판과 상기 제2투명기판 사이에 형성된 액정층과, 상기 제2투명기판에 설치된 선편광자와, 상기 제1투명기판에 설치된 콜레스테릭액정 원편광자와, 상기 원편광자와 상기 액정층 사이에 위치하도록 상기 제1투명기판에 형성되며, 상기 제1투명기판의 화소영역 각각이 광투과부를 갖도록 상기 광투과부를 제외한 영역의 상기 제1투명기판에 형성된 반사막으로 구성되며, 외부환경에 따라 사용자의 선택에 의해 투과형 또는 반사형 구동이 모두 가능하다.

**【대표도】**

도 1

**【색인어】**

반사형, 투과형, 콜레스테릭 액정 편광자, CLC

**【발명의 명칭】**

투과 및 반사형 겸용 액정표시장치{TRANSMISSION-REFLECTION TYPE  
LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명에 따른 투과 및 반사형 겸용 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.

도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따른 투과 및 반사형 겸용 액정표시장치가 반사형으로 동작할 경우에 빛의 진행을 나타낸 도면이다.

도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따른 투과 및 반사형 겸용 액정표시장치가 투과형으로 동작할 경우에 빛의 진행을 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 액정표시장치의 전극구조를 나타낸 평면도이다.

도 5는 종래기술에 따른 액정표시장치의 전극구조를 나타낸 평면도이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<6> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 투과형으로도 동작가능한 반사형 액정표시장치에 관한 것이다.

<7> 평판형 표시장치인 액정표시장치(LCD)는 휴대용 컴퓨터 또는 휴대용 텔레비전의 표시장치로써 널리 이용된다.

8. 투과형 액정표시장치는, 광원의 이용방법에 따라, 투과형 액정표시장치의 전면이 투과된 백라이트로

부터의 빛을 이용하는 투과형 액정표시장치와, 태양광 또는 실내 전등과 같은 외부광원을 이용하는 반사형 액정표시장치로 나뉜다.

<9> 투과형 액정표시장치는, 광원으로 이용되는 백라이트때문에, 부피, 무게, 및 소비전력이 높다는 문제점이 있으며, 반사형 액정표시장치는 백라이트를 필요로 하지 않기 때문에, 부피, 무게, 및 소비전력이 낮은 장점이 있지만, 외부환경이 어두울 경우 사용할 수 없다는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<10> 본 발명은 상기한 종래기술의 문제점을 극복하기 위한 것으로, 필요에 따라 반사형 뿐만아니라 투과형으로 구동가능한 투과 및 반사형 겸용 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<11> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 투과 및 반사형 겸용 액정표시장치는 복수의 화소영역이 정의된 제1투명기판 및 제2투명기판과; 상기 제1투명기판과 상기 제2투명기판 사이에 형성된 액정층과; 상기 제2투명기판에 설치된 선편광자와, 상기 제1투명기판에 설치된 원편광자와; 상기 원편광자와 상기 액정층 사이에 위치하도록 상기 제1투명기판에 형성되며, 상기 제1투명기판의 화소영역 각각이 광투과부를 갖도록 상기 광투과부를 제외한 영역의 상기 제1투명기판에 형성된 반사막을 포함하여 구성된다.

【발명의 구성 및 작용】

<12> 이하, 본 발명에 따른 투과 및 반사형 겸용 액정표시장치를 도면을 참조하여 상

세히 설명한다.

<13> 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 복수의 화소영역이 정의된 제1투명기관(2) 및 제2투명기관(6)과, 제1투명기관(2)과 제2투명기관(6) 사이에 형성된 액정층(4)과, 제2투명기관(6)의 외측면에 설치된 선편광자(8) 및 1/4파장 위상차판(7)과, 제2투명기관(6)의 내측면에 형성된 칼라필터층(5) 및 투명공통전극(10)과, 제1투명기관(2)의 외측면에 있고 가시광선영역의 빛을 좌원편광시키는 역할을 하는 우선 콜레스테릭액정 좌원편광자(1)와, 제1투명기관(2)의 내측면에 형성된 반사막(3)으로 구성된다.

<14> 반사막(3)은 Al과 같은 금속막을 제1투명기관(2) 위에 적층한 후 패터닝하여 화소영역마다 하나씩 형성되도록 한다. 이때, 도면에는 나타나지 않았지만, 반사막(3)은 다른 화소영역의 반사막과 서로 전기적으로 절연되도록 형성되고, 제1투명기관(2)의 화소영역 각각에 형성된 박막트랜지스터(TFT, 도시하지 않음)에 연결되도록 형성되어, 화소전극(pixel electrode) 역할을 하게 된다. 박막트랜지스터는 화소전압을 반사막에 전달하는 스위칭소자 역할을 하며, 반사막에 화소전압이 전달되면, 화소전압에 따라 반사막(3)과 투명공통전극(10) 사이에 위치하는 액정층(4)에 화소전압이 인가되며, 이 화소전압에 따라 액정분자의 배열이 조절되게 된다. 제1투명기관(2)의 화소영역 각각이 빛이 투과할 수 있는 광투과부(9)를 가지며, 반사막(3)은 광투과부(9)를 제외한 영역의 화소영역 내에 형성된다. 상기한 복수의 화소영역은 제1투명기관(2) 위에 서로 교차하도록 형성된 복수의 게이트배선 및 데이터배선(도시하지 않음)에 의해 정의된다.

<15> 우선 콜레스테릭액정 좌원편광자(1)는 피치( $p = \lambda/n$ ;  $p$ :피치,  $\lambda$ :가시광선영역



의 위상차판(7)의 상광과 정상광의 굴절률 평균값)을 갖는 유선콜레스테릭액정

(left-handed helical colesteric liquid crystal)을 포함하여 이루어진다. 즉, 상기한 콜레스테릭액정은 범위  $(380\text{nm} \sim 800\text{nm})/n$ 의 피치를 모두 포함하는 것으로서, 가시광선영역의 빛 중 우원편광성분만을 반사하며, 나머지 빛은 모두 원편광자(1)를 통과하게 된다. 즉, 좌원편광자(1)는 가시광선영역의 좌원편광성분만을 통과시키는 역할을 한다.

<16> 액정층(4)은 전압이 인가되지 않은 상태에서 액정층(4)을 통과하는 가시광선영역의 빛에 파장의  $1/4$  만큼의 위상차를 부여하도록 배향되며, 상기 액정의 배향은 액정층의 상하면 각각에 접하도록 형성된 두 배향막(도시하지 않음)에 의해 결정된다.

<17>  $1/4$ 파장 위상차판(7)이 빛에  $1/4$ 파장만큼의 위상차를 부여하기 위하여, 위상차판의 지상축(slow axis)과 선편광자의 편광축(선편광되는 방향)과의 사이각이  $45^\circ$ 가 되도록 배치된다.

<18> 이하, 본 발명의 액정표시장치가 반사형으로 동작할 경우를 도 2a 및 도 2b를 참조하여 설명하며, 도면에서 제2투명기판(2)과 마주하는 위치에 있는 관찰자를 기준으로 하여, 빛의 진행방향을 나타낸다.

<19> 반사막(3)에 화소전압이 인가되지 않은 경우에는, 도 2a에 나타낸 바와 같이, 외부광으로부터의 입사광 중 선편광자의 편광축과 평행한 선편광성분만이 선편광자(8)를 통과하며, 선편광된 빛은 위상차판(7)을 통과하여 우원편광이 되고, 우원편광된 빛은 액정층(4)을 통과하여 선편광자(8)의 편광축과 직각인 방향으로 선편광된

후 반사막(3)으로 입사하게 된다. 반사막(3)에서 반사된 선편광된 빛은 액정층(4)

을 통과하여 우원편광이 되고, 위상차판(7)을 통과하여 선편광자(8)의 편광축과 평행한 방향의 선편광이 되어 선편광자(8)를 그대로 통과하게 되고, 결국 밝은 화상(white)을 표시하게 된다.

<20> 반사막에 최대 화소전압이 인가된 경우에는, 도 2b에 나타낸 바와 같이, 외부 광으로부터의 입사광 중 선편광자(8)의 편광축과 평행한 선편광성분만이 선편광자(8)를 통과하며, 선편광된 빛은 위상차판(7)을 통과하여 우원편광이 되고, 우원편광된 빛은 액정층(4)을 그대로 통과하여 반사막(3)으로 입사하게 된다. 반사막에 입사한 우원편광된 빛은 반사막(3)에서 반사된 후 좌원편광으로 바뀌어 액정층(4)을 그대로 통과하게 되고, 위상차판(7)을 통과하여 선편광자(8)의 편광축과 수직인 방향의 선편광이 되어 선편광자(8)를 통과하지 못하게 되고, 결국 어두운 화상(black)이 표시되게 된다.

<21> 이하, 본 발명의 액정표시장치가 투과형으로 동작할 경우를 도 3a 및 도 3b를 참조하여 설명하며, 도면에서 제2투명기관(2)과 마주하는 위치에 있는 관찰자를 기준으로 하여, 빛의 진행방향을 나타낸다.

<22> 반사막(3)에 화소전압이 인가되지 않은 경우에는, 도 3a에 나타낸 바와 같이, 좌원편광자(1)를 마주하는 위치에 설치된 백라이트(도시하지 않음)로부터 발생된 빛이 좌원편광자(1)에 입사하게 되고, 입사광 중 가시광선영역의 좌원편광성분만이 좌원편광자(1)를 통과하며, 좌원편광된 빛은 광투과부(3)를 통과한 후, 액정

층(4)을 통과하여 선편광자(8)의 편광축과 수직인 방향의 선편광이 되고, 선편광된

빛은 위상차판(7)을 통과하여 좌원편광이 되며, 좌원편광된 빛 중 선편광자(8)의 편광축과 평행한 방향의 선편광성분이 선편광자(8)를 통과하여 밝은 화상(white)을 표시하게 된다.

<23> 반사막(3)에 최대의 화소전압이 인가되었을 경우에는, 도 3b에 나타낸 바와 같이, 상기한 백라이트로부터의 빛이 좌원편광자(1)에 입사하게 되고, 입사광 중 가시광선영역의 좌원편광성분만이 좌원편광자(1)를 통과하며, 좌원편광된 빛은 광투과부(9)를 통과한 후, 액정층(4)을 그대로 통과하고, 위상차판(7)을 통과하여 선편광자(8)의 편광축과 수직인 방향의 선편광이 되며, 선편광자(8)에 의해 차단되어, 결국 어두운 화상(black)이 표시되게 된다.

<24> 도 4는 도 1의 제1투명기판(2) 위에 형성되는 전극구조를 나타낸 평면도로서, 편의상 하나의 화소영역만을 나타낸다. 도면에서, 인접한 두 게이트배선(25) 사이의 영역과, 인접한 두 데이터배선(24) 사이의 영역의 공통영역이 하나의 화소영역을 정의한다.

<25> 반사막(3)은 박막트랜지스터의 드레인전극(23)과 연결되며, 박막트랜지스터의 게이트전극(22)은 게이트배선(25)과 연결되고, 박막트랜지스터의 소스전극(21)은 데이터배선(24)과 연결된다.

<26> 일반적인 반사형 액정표시장치에서는, 도 5에 나타낸 바와 같이, 축적용량(storage capacitance)을 형성하기 위하여, 반사막(36)이 게이트배선(25) 및 데이터배선(24)의 상하좌우의 내측 가장자리와 중첩(overlap)되도록 형성된다.

도 5에서는, 도 4에 나타낸 구성요소와 실질적으로 같은 구조의 구성요소를 같은 번호

호로 나타내고 그 설명을 생략한다. 이때, 도면에 나타내지 않았지만, 게이트배선(24)과 데이터배선(25)은 그 사이에 위치한 절연막에 의해 서로로부터 절연되며, 데이터배선(25)과 반사막(3)도 그 사이에 위치한 절연막에 의해 서로로부터 절연된다. 하지만, 본 발명에서는, 빗금으로 나타낸 광투과부(9)를 형성하기 위해 반사막(3)의 하측 및 우측 가장자리와 인접한 게이트배선(24) 및 데이터배선(25)과 중첩되지 않도록 일정거리 간격을 두고 형성되며, 축적용량을 형성하기 위하여, 반사막(3)의 상측 및 좌측 가장자리가 게이트배선(24) 및 데이터배선(25)의 대부분과 중첩되도록 형성된다.

#### 【발명의 효과】

<27> 본 발명에 따른 투과 및 반사형 겸용 액정표시장치는 외부환경의 변화에 따라 사용자의 선택에 의해 투과형 또는 반사형 구동이 모두 가능하다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

복수의 화소영역이 정의된 제1투명기판 및 제2투명기판과,  
상기 제1투명기판과 상기 제2투명기판 사이에 형성된 액정층과,  
상기 제2투명기판에 설치된 선편광자와,  
상기 제1투명기판에 설치된 원편광자와,  
상기 원편광자와 상기 액정층 사이에 위치하도록 상기 제1투명기판에 형성되  
며, 상기 제1투명기판의 화소영역 각각이 광투과부를 갖도록 상기 광투과부를 제외  
한 영역의 상기 제1투명기판에 형성된 반사막을 포함하여 구성된 투과 및 반사형 검  
용 액정표시장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 선편광자와 상기 액정층 사이에 1/4 파장 광위상차판이  
추가로 형성되고,

상기 액정층에 전압이 인가되지 않은 상태에서, 상기 액정층을 투과하는 빛에  
가시광선 파장의 1/4배 만큼 위상차가 부여되도록, 상기 액정층의 액정분자가 배향  
되어 있으며,

상기 원편광자가 피치 값이  $(380\text{nm} \sim 800\text{nm})/n$  ( $n$ : 콜레스테릭액정의 평균굴  
절률)인 우선 콜레스테릭액정(left-handed helical colescetric liquid crystal)을 포  
함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 투과 및 반사형 검용 액정표시장치.

【장구항-3】

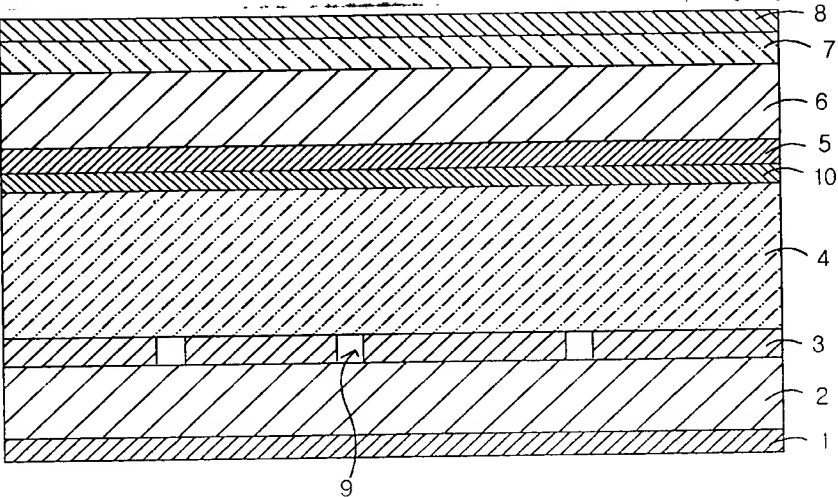
제1항에 있어서, 상기 제1투명기관 위에 복수의 게이트배선 및 데이터배선이 서로 교차하도록 형성되고,

인접한 두 게이트배선의 사이 영역과, 인접한 두 데이터배선의 사이 영역의 공통영역에 의해 상기 화소영역이 정의되며,

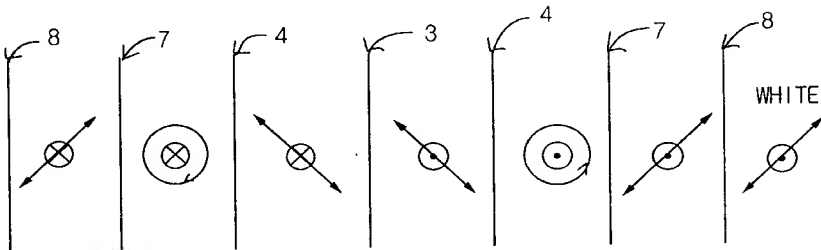
상기 반사막이 상기 화소영역마다 하나씩 형성되고,

상기 반사막의 가장자리 중 일부분이 상기 두 배선의 일부분과 절연막을 사이에 두고 서로 겹치도록 형성되고, 그 반대편 가장자리가 상기 두 배선과 상기 제1투명기관에 평행한 방향으로 일정거리 떨어져 있는 것을 특징으로 하는 투과 및 반사형 겸용 액정표시장치.

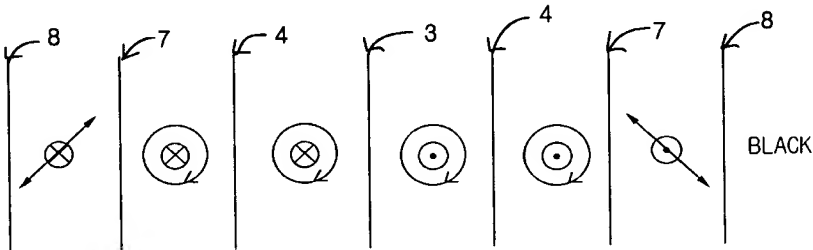
【도 1】



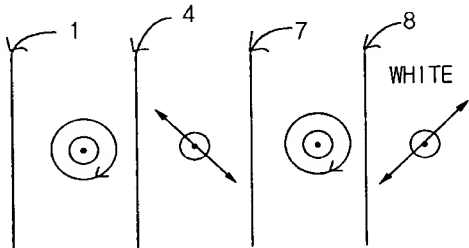
【도 2a】



【도 2b】



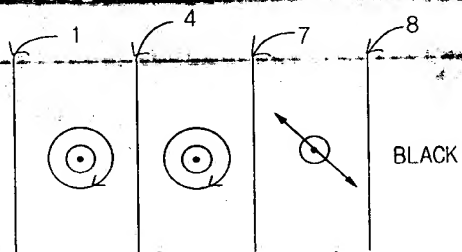
【도 3a】



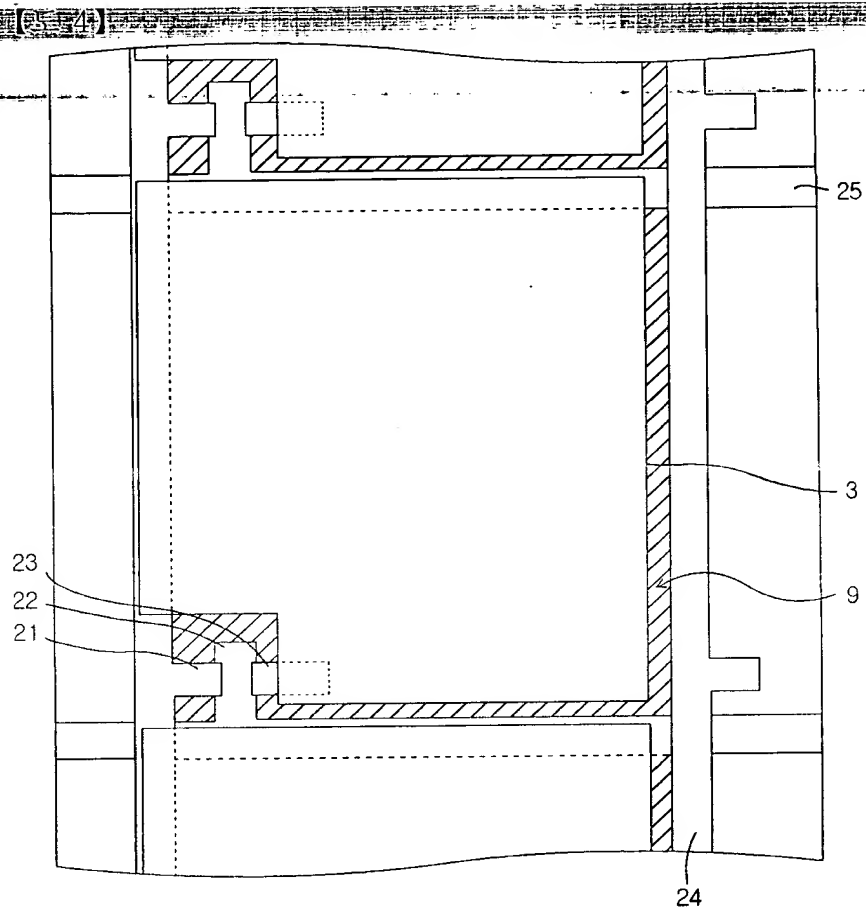
1019990018970

1999/8/11

(1-3b)







(5-5)

